

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-151125

(P2001-151125A)

(43) 公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 2 D 5/04  
5/24

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04  
5/24

タームコード(参考)

3 D 0 3 3

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-331927

(22) 出願日 平成11年11月22日(1999.11.22)

(71) 出願人 000146010

株式会社ショーワ

埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1

(72) 発明者 藤崎 晃

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株

式会社ショーワ栃木開発センター内

(72) 発明者 吉村 英雄

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株

式会社ショーワ栃木開発センター内

(74) 代理人 100067840

弁理士 江原 望 (外2名)

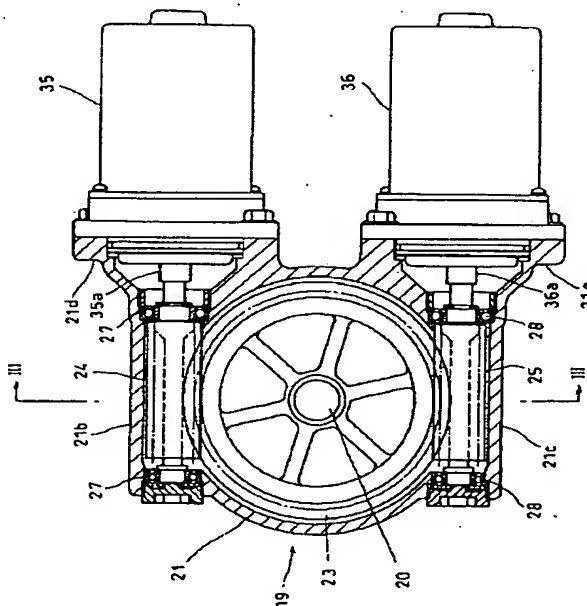
Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04 JC00

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 材料強度を低く設定でき小型軽量化を図り、材質の選択範囲も広く静粛性に富んだものなどを使用できる応答性に優れた電動パワーステアリング装置を供する。

【解決手段】 ステアリング側に連結された操舵ビニオンと噛み合うラック軸の摺動により操舵輪を転舵させるとともにステアリング側の操舵トルクに応じて制御される電動機出力をウォーム減速機構を介して前記操舵ビニオンと離間して前記ラック軸と噛み合う補助ビニオンに伝達し操舵を補助する電動パワーステアリング装置において、前記ウォーム減速機構は、複数のモータ35、36の出力軸にそれぞれ連結された各ウォーム24、25が前記補助ビニオン20側に一体に連結されたウォームホイール23に同時に噛み合う構造である電動パワーステアリング装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリング側に連結された操舵ビニオンと噛み合うラック軸の摺動により操舵輪を転舵させるとともにステアリング側の操舵トルクに応じて制御される電動機出力をウオーム減速機構を介して前記操舵ビニオンと離間して前記ラック軸と噛み合う補助ビニオンに伝達し操舵を補助する電動パワーステアリング装置において、

前記ウオーム減速機構は、複数のモータの出力軸にそれぞれ連結された各ウオームが前記補助ビニオン側に一体

に連結されたウオームホイールに同時に噛み合う構造であることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

## 【請求項2】 前記複数のモータのうち少なくとも2つのモータは、その長尺方向が前記ラック軸と平行又は略平行になる姿勢で配置されたことを特徴とする請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両における人力による操舵をモータが補助する電動パワーステアリング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】ステアリング側に連結された操舵ビニオンと噛み合うラック軸の摺動により操舵輪を転舵させるとともに電動機の出力を該ラック軸に伝達し操舵を補助する電動パワーステアリング装置において、電動機の出力を該ラック軸に噛み合う補助ビニオンを介して伝達する例は知られており、そのうち特開平8-282508号公報に記載されたものには、電動機と補助ビニオンとの間にウオーム減速機構を介在させたものがある。

【0003】すなわちモータの駆動軸に嵌着されたウオームにウオームホイールが噛み合い、ウオームホイールの回転軸に嵌着されたビニオンがラック軸に噛み合う構造であり、モータの出力がウオームとウオームホイールの噛み合いにより減速されてビニオンに伝達され、ビニオンの回転がラック軸を摺動させ、別に操舵ビニオンよりラック軸に伝達される人力による操舵を補助している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかるにウオーム減速機構の噛み合うウオームはモータの駆動軸に嵌着されたウオーム1個である。したがって噛み合い部の応力は1ヶ所に集中し、ウオーム及びウオームホイールに高い材料強度が要求され、大型化して重量も増し材質も限定される。

【0005】なおステアリングシャフトに操舵補助用の2つのモータの駆動力がウオーム減速機構を介して伝達される例（特開平6-344927号公報）があるが、ステアリングシャフトに補助力が作用するので、実際に転舵輪に作用して転舵されるまでにビニオンラック機構

等の伝達部材が介在し応答性が悪い。またステアリングシャフトの軸方向にモータ軸心が直交し突出するため配置空間が限定され、実車搭載性が悪い。

【0006】本発明は斯かる点に鑑みなされたもので、その目的とする処は、材料強度を低く設定でき小型軽量化を図り、材質の選択範囲も広く静粛性に富んだものなどを使用できる応答性に優れた電動パワーステアリング装置を供する点にある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段及び作用効果】上記目的を達成するために、本請求項1記載の発明は、ステアリング側に連結された操舵ビニオンと噛み合うラック軸の摺動により操舵輪を転舵させるとともにステアリング側の操舵トルクに応じて制御される電動機出力をウオーム減速機構を介して前記操舵ビニオンと離間して前記ラック軸と噛み合う補助ビニオンに伝達し操舵を補助する電動パワーステアリング装置において、前記ウオーム減速機構は、複数のモータの出力軸にそれぞれ連結された各ウオームが前記補助ビニオン側に一体に連結されたウオームホイールに同時に噛み合う構造である電動パワーステアリング装置とした。

【0008】複数のモータの出力軸にそれぞれ連結されたウオームが、1個のウオームホイールに複数の噛み合い部で同時に噛み合う構造であるので、1つの噛み合い部の応力を低下させることができ、耐久性を向上できる。

【0009】同じ材料強度であればウオーム減速機構を小型軽量化することができる。材料強度を低く設定できるので、比較的低強度であるが静粛性に優れた樹脂ギヤや焼結ギヤ等を採用でき材質の選択範囲が広い。

【0010】1個当たりのモータ負荷を低く設定できるので、小型モータを複数採用して応答性を向上することができる。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の電動パワーステアリング装置において、前記複数のモータのうち少なくとも2つのモータは、その長尺方向が前記ラック軸と平行又は略平行になる姿勢で配置されたことを特徴とする。

【0012】モータは、ラック軸に沿って平行又は略平行に配置されるので、モータの突出を最小にして電動パワーステアリング装置1の占有スペースを小さく抑え、実車配置自由度を向上させることができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明に係る一実施の形態について図1ないし図3に基づき説明する。本実施の形態の電動パワーステアリング装置1の概略全体を示す後面図を図1に、その要部拡大図を図2に示し、図2におけるIII-III線で切断した断面図を図3に示す。

【0014】電動パワーステアリング装置1は、車両の左右方向（図1における左右方向に一致）に指向した略円筒状のラックハウジング2を有しており、そのラック

3

ハウジング2内にラック軸3が左右軸方向に摺動自在に収容されている(図3参照)。

【0015】ラックハウジング2の両端開口から突出したラック軸3の両端部にそれぞれジョイントを介してタイロッド4、4が連結され、ジョイント部を覆うブーツ5、5からタイロッド4、4が側方に突出しており、ラック軸3の移動によりタイロッド4、4が動かされ、さらに転舵機構を介して車両の転舵輪が転舵される。

【0016】ラックハウジング2の右端部にステアリングギヤボックス2aが設けられている。ステアリングギヤボックス2aには、ステアリングホイールが一体的に取り付けられたステアリング軸にジョイントを介して連結される入力軸6が軸受を介して回転自在に軸支されており、入力軸6はステアリングギヤボックス2a内でトーションバーを介して相対的なねじり可能に出力軸と連結されている。

【0017】この出力軸の下端に形成された操舵ビニオンがラック軸3のラック歯と噛合している。したがってステアリングホイールの回転操作により入力軸6に伝達された操舵力は、トーションバーを介して出力軸を回転して操舵ビニオンとラック歯の噛合によりラック軸3を左右軸方向に摺動させる。

【0018】ラックハウジング2の左端部には、図3を参照してギヤハウジング10が形成されており、ギヤハウジング10は、ラックハウジング2に前後方向に直交するようにビニオン円筒部10aが形成されるとともに上下方向に直行するようにラックガイド円筒部10bが形成されている。

【0019】ビニオン円筒部10aの内部にラック軸3に噛合して補助ビニオン20が収容され、ラックガイド円筒部10bに摺動自在にラックガイド11が嵌挿され、ラックガイド円筒部10bの開口に螺着されロックナット13で固定されたラックガイドスクリュー12との間に介装されたラックガイドスプリング14によりラックガイド11が付勢されて補助ビニオン20に噛合するラック軸3の背後を押圧している。

【0020】ビニオン円筒部10aに収容される補助ビニオン20は、前端(図3において左端)がビニオン円筒部10aの一方の開口部にベアリング15を介して軸支され、その前方を栓部材16により閉塞されており、補助ビニオン20の後端はビニオン円筒部10aの後方の開口部から突出している。

【0021】ビニオン円筒部10aの補助ビニオン20が突出する後側には、径方向に延出して矩形に展開した側壁10cが形成されており、対向した矩形の側壁21aとその4辺の周壁からなる扁平な矩形箱状のウオームギヤケース21が側壁10cに取り付けられてギヤボックスが形成されている。

【0022】ビニオン円筒部10aから突出した補助ビニオン20の後端部は、ウオームギヤケース21の側壁21aの

4

中央の凹部に嵌入されたベアリング22により回転自在に軸支され、補助ビニオン20の突出部にはウオームギヤケース21内でウオームホイール23が一体に嵌着されている。

【0023】すなわち補助ビニオン20は、前端をベアリング15を介してギヤハウジング10に後端をベアリング22を介してウオームギヤケース21に回転自在に軸支され、一体に回転するウオームホイール23をウオームギヤケース21内に有している。

【0024】ウオームギヤケース21の4辺の周壁のうち、上辺と下辺は半円筒状をなし、各辺の半円筒状周壁21b、21cの内部にウオーム24、25がベアリング27、28を介して回転自在に軸支され、各ウオーム24、25はウオームホイール23と同時に噛み合ってウオーム減速機構19がウオームギヤケース21内に構成されている。

【0025】ウオームギヤケース21の上辺の円筒状周壁21bと下辺の円筒状周壁21cの各右端は大きく開口しモータ取付部21d、21eを形成しており、同モータ取付部21d、21eにそれぞれモータ35、36が左右方向に指向して上下対称に取り付けられている。

【0026】モータ35の左方へ突出した駆動軸35aが上辺のウオーム24の回転軸に同軸に連結され、モータ36の左方へ突出した駆動軸36aが下辺のウオーム25の回転軸に同軸に連結されている。

【0027】モータ35、36の駆動により上下辺のウオーム24、25が同時に逆回転すると、各ウオーム24、25と同時に噛み合った1個のウオームホイール23を回転させる。ウオームホイール23の回転は、補助ビニオン20を一体に回転し、補助ビニオン20が噛み合うラック軸3を左右軸方向に摺動するように作用する。

【0028】モータ35、36は、前記トーションバーにより検出したステアリングホイールの操舵トルクに応じて制御され、人力による操舵力が操舵ビニオンを介してラック軸3に伝達される一方で、その操舵トルクに応じて制御されるモータ35、36による駆動力がウオーム減速機構19、補助ビニオン20を介して同じラック軸3に作用し、人力を補助して転舵が行われる。ラック軸3には左右の補助ビニオン20と操舵ビニオンにより左右バランス良く力が作用する。

【0029】2個のモータ35、36の駆動力は、ウオーム減速機構19を介して減速されて伝達されるが、このウオーム減速機構19は2個のウオーム24、25が1個のウオームホイール23に2箇所同時に噛み合う構造であるので、1つの噛合い部の応力を低下させることができ、ウオーム減速機構19の耐久性を向上させることができる。

【0030】同じ材料強度であればウオームホイール23の径を小さくし、ウオーム24、25も小さく設計してウオーム減速機構19を小型軽量化することができる。材料強度を低く設定できるので、比較的低強度であるが静粛性に優れた樹脂ギヤや焼結ギヤ等をウオーム及びウオーム

10

20

30

40

50

ホイールに採用でき材質の選択範囲が広い。

【0031】2個のモータ35、36を用いているので、応答性の向上を図れるとともに、1個当たりのモータ負荷を低く設定でき、低トルクの小型モータを採用することができる。しかもモータ35、36の駆動力は補助ピニオン20を介してラック軸3に作用するので、益々応答性が良い。

【0032】モータ35、36は、ラックハウジング2の近傍で、ラックハウジング2に沿って平行に配置されるので、電動パワーステアリング装置1の占有スペースを小さく抑え、実車配置自由度を向上させることができる。

【0033】ウオームホイール23の回転中心に対して対称位置に配置されたウオーム24、25の噛合いによるウオームホイール23に作用する互いの回転中心方向の力は相殺される。したがってウオームホイール23の回転軸心のズレは防止でき、ウオームホイール23と一体の補助ピニオン20が噛み合うラック軸3の歯との適正バックラッシュを容易に維持でき、安定した回転により作動性を向上させることができる。

【0034】以上の実施の形態では、ウオーム減速機構19のウオームギヤケース21に2個のモータ35、36が同じ方向を向いて上下に線対称に設けられているが、次の図4及び図5に示す実施の形態の電動パワーステアリング装置50のウオーム減速機構54は2個のモータ51、52がウオームギヤケース53に互いに逆方向を向いて上下に点対称に配置されたものである。

【0035】すなわち本ウオーム減速機構54の上辺のウオーム55を回転するモータ51が、前記上側のモータ35を左右逆向きにしたものであり、その他は前記実施の形態と同じであり、同じ部材は同じ符号を用いる。

【0036】上下のモータ51、52は、ウオームホイール23の回転中心軸を中心に上下に点対称に配置され、モータ51、52はラックハウジング2の近傍でラックハウジング2に沿って長尺な回転軸方向を平行に指向させているので、電動パワーステアリング装置50の占有スペースを小さく抑え、実車配置自由度を向上させることができる。

【0037】ウオームホイール23の回転中心に対して対称位置に配置されたウオーム55、56の噛合いによるウオームホイール23に作用する互いの回転中心方向の力は相殺され、ウオームホイール23の回転軸心のズレは防止でき、ウオームホイール23と一体の補助ピニオン20が噛み合うラック軸3の歯との適正バックラッシュを容易に維持でき、安定した回転により作動性を向上させることができる。この場合、モータ51、52の各単体の回転方向は同方向に設定できるので、モータの共用化が容易である。

【0038】その他前記実施の形態と同様の効果を得ることができる。なおモータの長尺方向をラックハウジング（ラック軸）に平行に配置したが、多少角度をなしても略平行ならば、電動パワーステアリング装置の占有スペースを小さく抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の概略全体を示す後面図である。

【図2】同要部拡大図である。

【図3】図2におけるIII-III線で切断した断面図である。

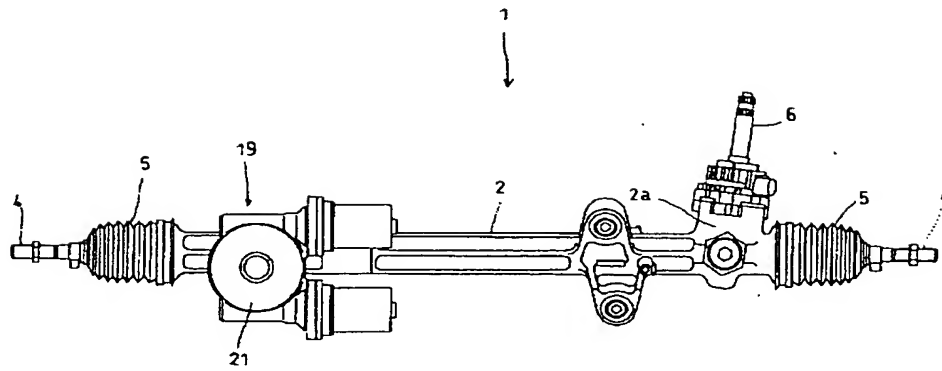
【図4】別の実施の形態に係る電動パワーステアリング装置の概略全体を示す後面図である。

【図5】図4におけるV-V線で切断した断面図である。

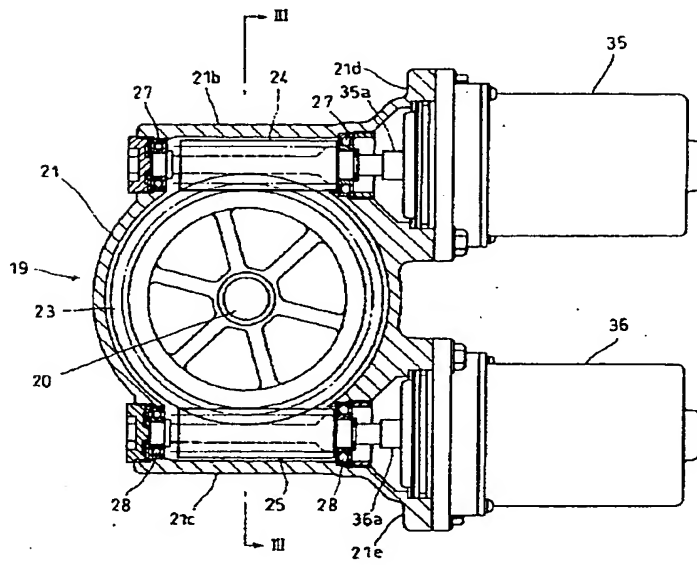
【符号の説明】

1…電動パワーステアリング装置、2…ラックハウジング、3…ラック軸、4…タイロッド、5…ブーツ、6…入力軸、10…ギヤハウジング、11…ラックガイド、12…ラックガイドスクリュー、13…ロックナット、14…ラックガイドスプリング、15…ベアリング、16…栓部材、19…ウオーム減速機構、20…補助ピニオン、21…ウオームギヤケース、22…ベアリング、23…ウオームホイール、24、25…ウオーム、27、28…ベアリング、35、36…モータ、50…電動パワーステアリング装置、51、52…モータ、53…ウオームギヤケース、55、56…ウオーム。

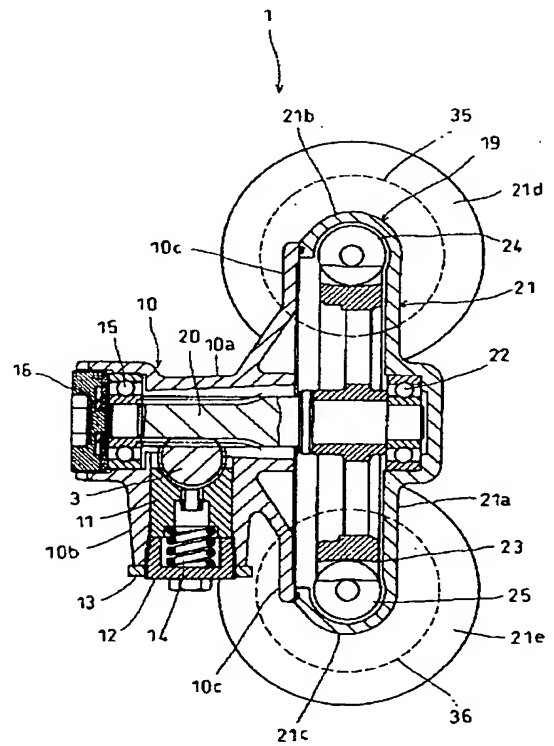
【図1】



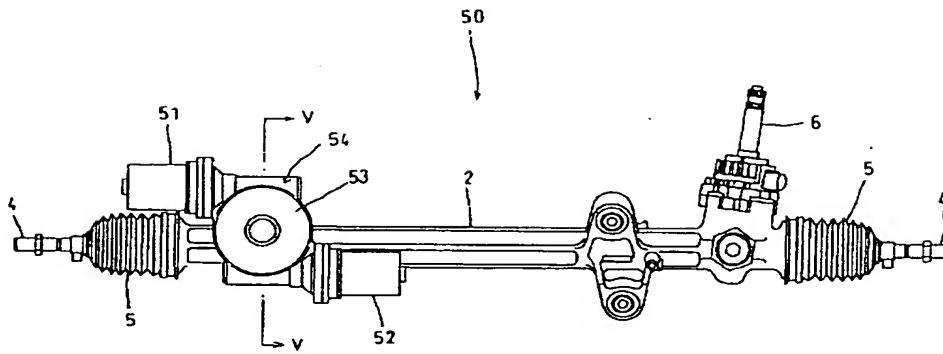
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

